

UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GESTÃO NA MELHORIA DA QUALIDADE NOS PROCESSOS CONSTRUTIVOS

USE OF MANAGEMENT TOOLS IN IMPROVING QUALITY IN CONSTRUCTIVE PROCESSES

CINTRA LEONIS DIAS

Professora Associada do Curso de Engenharia Civil do IFMA
cynthia@ifma.edu.br

KLEYMER HENRIQUE PEREIRA SILVA

Graduando em Engenharia Civil, Instituto Federal do Maranhão.
Kleymerhenrique_19@hotmail.com

RESUMO

Nos últimos anos, a qualidade dos processos e produtos na construção civil, tem sido um tema de extrema relevância, visto que a ideia de qualidade possui inúmeras definições, sendo um conceito difícil de medir e definir. Nesse sentido, o presente trabalho busca mensurar e analisar a eficiência e qualidade dos processos construtivos utilizando-se de conceitos administrativos como ferramentas de gestão e o planejamento estratégico. Durante o projeto, serão mapeadas todas as etapas dos serviços prestados por uma empresa a ser determinada, onde se avaliará com o auxílio do conceito do Diagrama de Pareto e do diagrama de Ishikawa os problemas encontrados e propor soluções. Trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa, tendo como estratégia de pesquisa um estudo de caso buscando-se aperfeiçoar a qualidade dos processos construtivos. Uma gestão de processos correta e sustentável implica na redução dos impactos ambientais decorrentes das atividades da empresa de uma forma economicamente viável.

Palavras-chave: Construção civil. Eficiência. Planejamento estratégico. Redução de custos.

ABSTRACT

In recent years, the quality of processes and products in civil construction has been an extremely relevant topic, since the idea of quality has numerous definitions, being a difficult concept to measure and define. In this sense, this paper seeks to measure and analyze the efficiency and quality of construction processes using administrative concepts such as management tools and strategic planning. During the project, all stages of the services provided by a company to be determined will be mapped, where the problems encountered and the proposed solutions will be evaluated with the help of the Pareto Diagram concept and the Ishikawa diagram. It is an exploratory research with a qualitative and quantitative approach, having as a research strategy a case study seeking to improve the quality of construction processes. Correct and sustainable process management implies reducing the environmental impacts resulting from the company's activities in an economically viable way.

Keywords: Construction. Efficiency. Strategic planning. Cost reduction .

1. INTRODUÇÃO

É notória a crescente preocupação das empresas de construção civil com a melhoria dos processos de construção civil e com seu desempenho, em vista do momento que o mundo atravessa de profundas mudanças no panorama social, político e econômico. Nesta nova realidade, onde a principal característica é a livre concorrência, as empresas são obrigadas a fazer revisões de conceitos, buscando produtos mais competitivos e com um contínuo aperfeiçoamento a fim de aumentar a qualidade e a sua competitividade (SILVA et al., 2005).

O conceito de qualidade é um pouco abstrato e, de certa forma, diverso. Para Rothery (1993) esse conceito está voltado a adequação ao uso, o produto deve ser projetado para exercer uma função pré-estabelecida. Já Slack (1996) afirma que a qualidade significa a adequada produção de um item ou serviço de forma que satisfaça o cliente final, sem possuir erros ou qualquer detalhe insatisfatório.

No que tange o setor da construção civil, qualidade está relacionada a competitividade, que por si só já é um desafio em um setor que é conhecido pelo elevado desperdício de materiais, tempo e de mão de obra. Estima-se que o desperdício acumulado em três obras diferentes é o suficiente para se construir uma quarta obra, sem muitos problemas, representando um desperdício de cerca de 33% por construção. Este desperdício mostra o atraso deste setor em relação a outros setores industriais bem como a dificuldade de um adequado gerenciamento de processos (GROHMANN, 1998).

A fim de melhorar o gerenciamento e eficiência dos processos construtivos algumas empresas recorrem às ferramentas de gestão de qualidade como o Diagrama de Pareto e da Análise SWOT para suprir as exigências do mercado e se destacar das concorrentes. Com o auxílio destas junto ao planejamento estratégico, é possível identificar as ações que geram maiores defeitos e desperdícios na construção civil. Por exemplo, é possível identificar qual etapa da produção de concreto acarreta maior desperdício, gera maior custo adicional ou a maior quantidade de poluentes, criando-se um sistema de gestão que proporcione maior qualidade, menor custo e menor poluição ambiental (FREITAS 2017).

Costa (2003) afirma que, mesmo com a necessidade de se buscar a melhoria de eficiência na construção civil, ainda há poucos trabalhos que envolvam esses temas e que organizem as informações e processos de maneira sistêmica e eficiente, a fim de utilizar estas informações para contribuir com a redução de recursos, tempo e preço na construção civil. E é nesta justificativa que este trabalho está pautado, apresentando um método de avaliação de

processos construtivos empregando ferramentas de gestão cujo objetivo é buscar os problemas e suas soluções, auxiliando nas ações de melhoria da qualidade dos serviços.

2. METODOLOGIA

De acordo com a norma NBR ISO 9000/2000, a qualidade nada mais é que o grau no qual uma seleção de características consegue satisfazer uma necessidade ou expectativa, podendo ser expressa de forma implícita ou explícita. A norma informa também que para garantir a qualidade de um serviço é necessário uma série de procedimentos. Entre esses procedimentos temos o planejamento, onde se estabelece os objetivos e etapas necessárias para a realização do processo; a execução, onde os processos são executados após o planejamento; a verificação, etapa onde se monitora e analisa o processo, seu resultado e possíveis problemas encontrados; atuação, onde são executadas propostas para melhoria do processo garantindo melhor eficiência e qualidade do produto final.

A fim de se analisar esses procedimentos e garantir a qualidade e eficiência dos processos definidas pela NBR ISO 9000/2000, utilizou-se durante esse estudo de caso o método de pesquisa classificada como pesquisa construtiva ou constructive research, comumente aplicada em diferentes áreas de pesquisa. Segundo Beitz (1994), esse método de pesquisa procura analisar processos e também suas relações com o ambiente ao se utilizar métodos científicos. Para o desenvolvimento desse trabalho, essa estratégia foi dividida nas seguintes etapas:

- Definição do processo a ser estudado
- Obtenção de conhecimento sobre o processo
- Produção do fluxograma das etapas do processo construtivo
- Análise dos problemas encontrados e confecção do diagrama de Pareto e Ishikawa

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguem descritos os métodos utilizados, bem como os resultados obtidos durante o processo.

3.1. DEFINIÇÃO DO PROCESSO A SER ESTUDADO

Inicialmente escolheu-se uma empresa do setor de construção para posteriormente se definir um processo construtivo a ser analisado. A empresa escolhida é especializada na

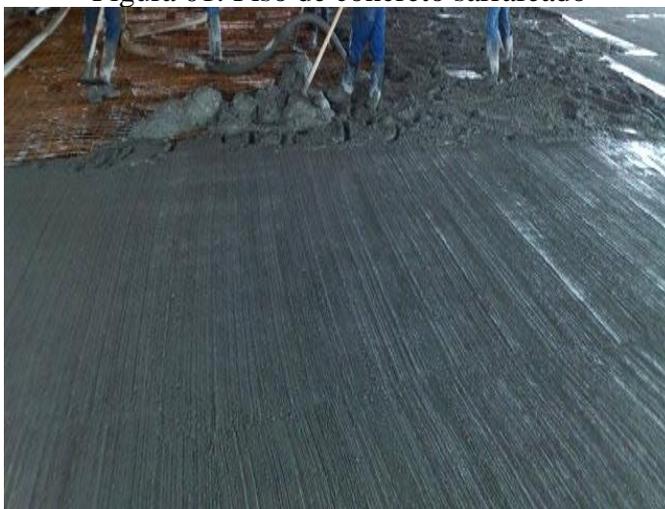
produção de pisos, entre os serviços prestados pela empresa, podem-se citar serviços de piso em concreto polido e vassourado, piso granilite pigmentado e natural. A partir dessa definição escolheu-se o piso em concreto vassourado bem comum na região de São Luís - MA.

3.2. OBTENÇÃO DE CONHECIMENTO SOBRE O PROCESSO

Existem inúmeros pisos e acabamentos dos mesmos. A escolha do adequado acabamento depende da finalidade do ambiente onde serão aplicados. Para ambientes externos é sempre importante se utilizar acabamentos antiderrapantes, buscando-se maior segurança e durabilidade (SPEEDEMIX, 2015).

O Piso em concreto vassourado é um tipo de piso em que o concreto sarrafeado recebe a aplicação de um vassourão texturizador no sentido transversal criando pequenos sulcos que garantem ótima aderência e uma característica antiderrapante. Esse vassouramento é feito quando o concreto está começando a secar, criando-se uma superfície rugosa que as quedas e escorregões (SPEEDEMIX, 2015).

Figura 01: Piso de concreto sarrafeado



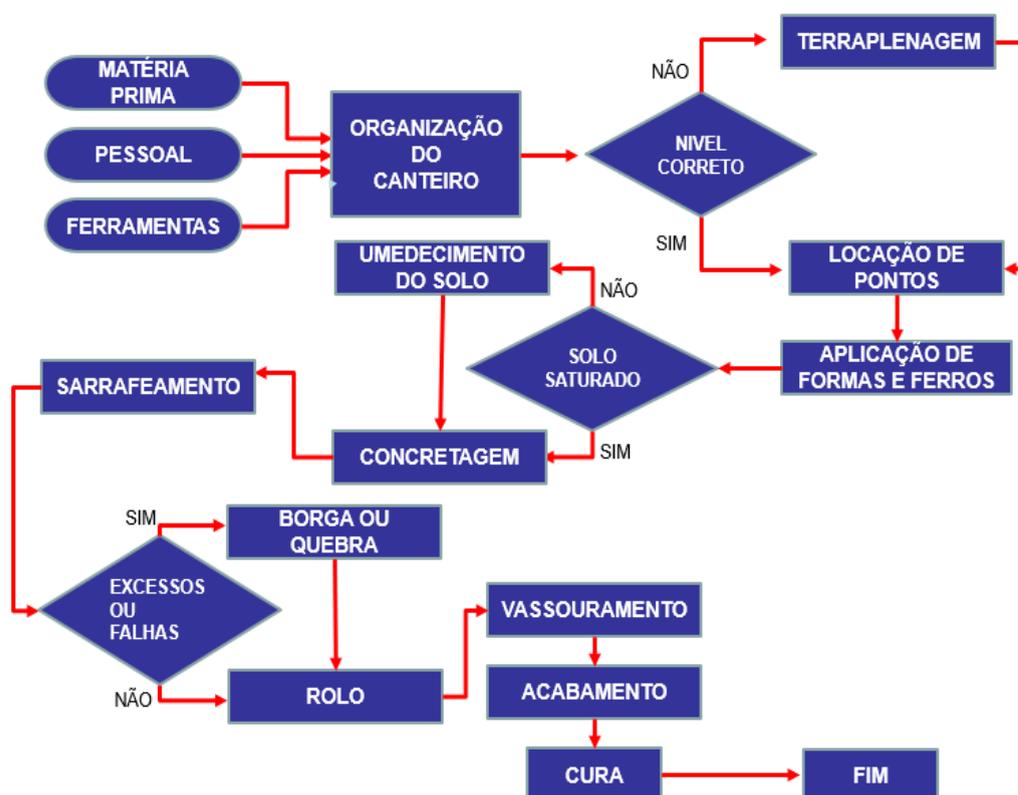
Fonte: <https://pedreirao.com.br/>

Entre as principais vantagens desse tipo de piso temos sua alta aderência, podendo ser aplicados mesmos em locais atingidos pela chuva ou umidade constante, sua rápida execução e economia na aplicação. Podendo ser aplicado em terminais de ônibus, calçadas, rampas, praças, parques, etc. Entre suas principais vantagens podemos citar maior durabilidade, redução dos custos de manutenção e maior segurança (SPEEDEMIX, 2015).

3.3. DEFINIÇÕES DAS ETAPAS E FLUXOGRAMA

Para a definição das etapas de execução do piso de concreto vassourado, acompanhou-se a aplicação deste processo construtivo durante 6 meses. Ao todo, se observou a execução do mesmo 22 (vinte e duas) vezes, sempre analisando o processo, sua execução e falhas apresentadas, bem como o tempo, mão de obra e material empregado. Após acompanhamento, conseguiu-se desenvolver as etapas do processo executivo do piso de concreto vassourado e o fluxograma referente a elas, como mostra a figura abaixo:

Figura 02: Fluxograma de etapas do processo



Fonte: Autor, 2020

Inicialmente são retiradas todas as medidas topográficas e das áreas que receberá o canteiro sendo executado o layout do canteiro e pensadas as medidas que serão posteriormente introduzidas ao piso por meio de fôrmas metálicas e plásticas. Ao item “Organização do Canteiro”, mediante projeto arquitetônico, são ordenados os elementos utilizados na construção do piso dentro do local em questão, são estes: contêiner de ferramentas e objetos pessoais, fôrmas, banheiros químicos, e se necessário, contêiner de alojamento.

No item “Nível Correto” é analisado se o terreno está no nível de projeto, para receber o piso e contrapiso, se não, o mesmo é nivelado por meio de equipamento móvel compactador, conhecido como “sapo”, recebendo a adição de material e o uso do nível de mangueira e o de bolha. Em “Locação de Pontos” são introduzidos os piquetes e a linha guia, elementos que servem como direção para a “chumbada” das fôrmas metálicas e plásticas.

Em “Solo Saturado” é verificado “*in loco*” se o substrato ao qual o concreto será lançado possui umidade suficiente, em caso negativo, o mesmo poderá sugar a água de amassamento do concreto mole, comprometendo a sua pega, portanto é umedecida toda a região que será preenchida na seção do pano de concretagem. No item “Excessos ou Falhas” são verificados se, em cada seção de concretagem, há espaços vazios, bicheiras, trincas erosivas, concreto extravasando a fôrma ou manchas após o primeiro endurecimento (pouco após a aplicação), em caso positivo, esses erros podem ser corrigidos com a aplicação de borra de cimento ou com a quebra do concreto excedente, evitando que o mesmo atrapalhe a pega da seção de concreto adjacente.

Alguns minutos após o Sarrafeamento é passado na superfície do piso o Rolo Rollerbug que serve para assentar os agregados aflorados, logo após esta aplicação do rolo, por meio de vassoura especial, o piso recebe ranhuras verticais conferindo sua identidade, por fim, com as ferramentas lixadeira de borda e lixadeira de centro, são feitos os alisamentos e retoques finais. Mesmo após a execução da seção ou “pano de concretagem” do piso, o mesmo deve ser acompanhado e umedecido 3 vezes ao dia, dependendo do índice de umidade relativo do ar na região e período do ano, viabilizando assim a etapa de “cura”.

3.4. ANÁLISE DOS INTERCORRÊNCIAS ENCONTRADOS

Durante toda a execução do piso de concreto vassourado, pode-se notar a ocorrência de alguns problemas que diminuem a eficiência e geram grande aumento de custo, desperdício e tempo. Entre esses problemas, os que apresentam maior ocorrência são:

- **A** - Demora no recebimento de concreto, o que atrapalha a programação de concretagem: neste caso, há certa inadimplência por parte da empresa contratada para fornecer o material. Ocorreram inúmeras atrasos e até mudança na data de entrega do produto, afetando a qualidade do serviço. Entre as consequências principais, temos o prolongamento do tempo de execução e da entrega do produto final.
- **B** - Excessos ou falhas com melhores contenções da área de concreto mole: ao receber o concreto o mesmo é armazenado em áreas delimitadas por contenção de madeira, o

que permite o vazamento de parte do concreto, gerando desperdício e aumento do custo final, visto a necessidade de compra de mais concreto para suprir a perda.

- **C** - Baixa produtividade geral devido ao excesso de mão de obra: o que ocorre nesta situação é o incorreto dimensionamento de mão de obra. Não são poucas as vezes que a frente de trabalho se encontra saturada, ocorrendo situações em que alguns profissionais não possuem atividade a exercer durante toda a jornada diária, diminuindo a produtividade da empresa em uma análise geral. Destaca-se também que, para outros serviços prestados pela empresa, há uma frente de trabalho insuficiente, que poderia ser corrigida com a transferência de trabalhadores para outros serviços e o correto dimensionamento da equipe para cada processo.
- **D** - Baixa competitividade quanto a tabela de preços: devido a problemas já mencionado provoca a elevação do custo final do produto, conseqüentemente também ocorre o aumento do preço de venda do mesmo. Em uma breve pesquisa, constatou-se que a empresa vende esse procedimento por um valor médio superior a 15% dos concorrentes locais.

Com base nos problemas citados acima, fez-se também o levantamento com a quantidade de ocorrência dos mesmos bem como sua frequência unitária e acumulada para desenvolvimento do diagrama de Pareto, como mostra a tabela 01 que segue.

Tabela 01: Ocorrência de problemas

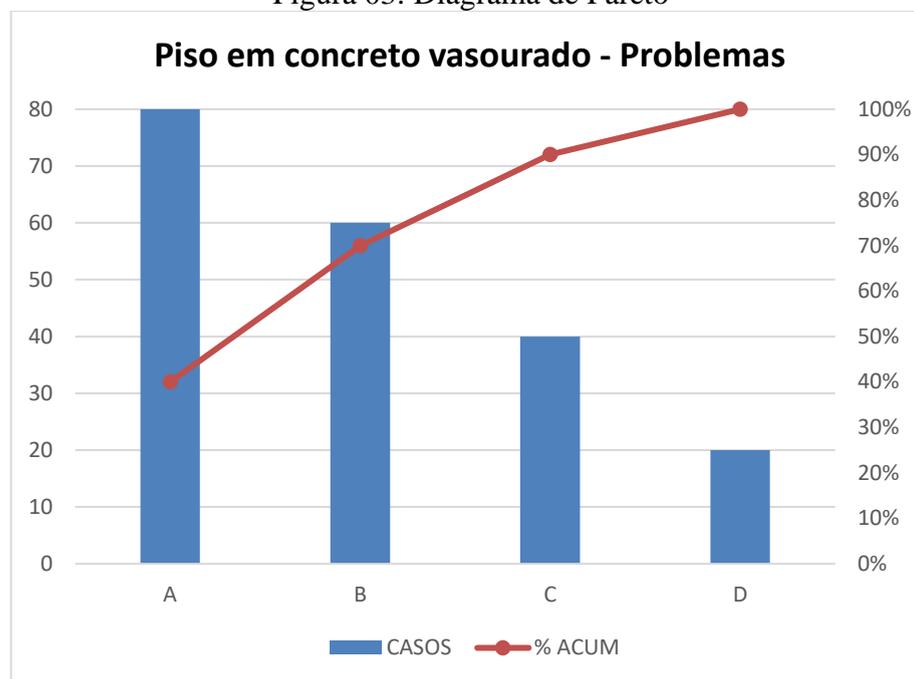
TIPOS DE PROBLEMAS	FREQ. UNIT	FREQ. ACUM.	% UNIT.	% ACUM
A	80	80	40%	40%
B	60	140	30%	70%
C	40	180	20%	90%
D	20	200	10%	100%

Fonte: Autor, 2020

3.5. ELABORAÇÃO DOS DIAGRAMAS DE PARETO E ISHIKAWA

O diagrama de Pareto foi elaborado de acordo com as intercorrências encontradas e já nomeadas anteriormente, devendo serem observadas na figura 03 que segue:

Figura 03: Diagrama de Pareto



Fonte: Autor, 2020

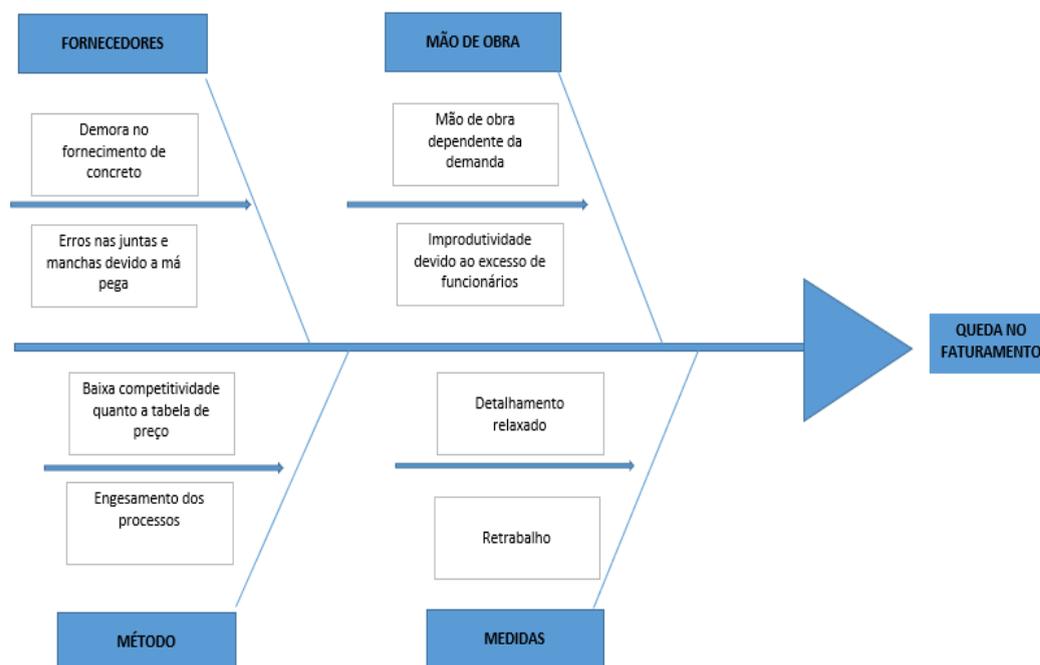
Aplicou-se esta ferramenta para buscar respostas e entender se o conceito de que 80% dos problemas são consequências de 20% da causa. O princípio funcionaria, aqui, se poucos problemas concentrassem a maior parte das frequências, assim a linha dos 80% acumulados de patologias seria vista mais deslocada à esquerda do gráfico, que é o que ocorre como pode ser visto no gráfico acima.

Este resultado nos mostra que existe uma maior influência de dois problemas no total: atraso no recebimento de concreto e falhas na contenção do mesmo. Com este conceito tem-se a ideia que ao se resolver prioritariamente esses problemas haverá uma melhora extremamente significativa na eficiência e qualidade do processo.

Já o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama da espinha de peixe ou diagrama de causa efeito, é uma ferramenta que nos possibilita definir e levantar as causas-raízes dos problemas encontrados analisando todos os fatores relacionados ao processo em estudo. Para o desenvolvimento do diagrama, determinaram-se as etapas ou participantes do processo que geraram problemas, sendo a mão de obra, os fornecedores, as medidas de projeto e o método empregado. Com isso, buscou-se encontrar a causa desses problemas elencando-as de forma hierárquica.

O diagrama desenvolvido com as intercorrências encontradas durante o processo de produção do piso de concreto vasourado pode ser visto na figura 04:

Figura 04: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor, 2020

4. CONCLUSÃO

Embasado nos dados obtidos através do uso das ferramentas de gestão e após discussão dos mesmos com integrantes da empresa, foram produzidas e listadas algumas possíveis soluções consideradas viáveis para os problemas encontrados:

- Dispor de uma central de produção de concreto usinado própria que forneça toda a quantidade de material necessária a execução da obra, o que diminuiria o atraso do processo e entrega do serviço finalizado ao cliente;
- Melhor treinamento e atenção dos funcionários, além de melhores práticas de contenção da área de concreto mole durante a aplicação do concreto.
- A quantidade de funcionários no canteiro deve ser distribuída de acordo com o volume de cada obra, se for o caso de excesso de mão de obra disponível, desenvolver melhoria da mecânica de demissões, gerando avisos prévios e contratações temporárias no lugar das fixas.

Conclui-se que as informações encontradas através do método definido, baseado em dados e fatos sobre o processo construtivo, podem fornecer grande auxílio para medidas que procurem melhorar o desempenho e eficiência de atividades nos setores de construção civil.

Além disso, as ferramentas de gestão se mostraram de grande ajuda para análises de problemas e confecção de alternativas de intervenção.

AGRADECIMENTOS

Ao IFMA e à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão, FAPEMA, por tornar viável esse projeto, disponibilizando recursos e meios necessários para essa pesquisa, garantido que a metodologia fosse aplicada de forma eficiente e produtiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro. 2015.

BEITZ, W. **Design Science: the need for a scientific basis for engineering design methodology**. Journal of Engineering Design, v. 5, n. 2, p. 129-134, 1994.

COSTA, C. A., **Competitividade Sistêmica na Construção Civil: a Contribuição Efetiva dos Sistemas de Gestão da Qualidade (NBR ISO 9001:2000)**. Tese de M.Sc., UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2003.

FREITAS, A. **Ferramentas de gestão, qual a mais adequada para sua empresa**. AMBRA COLLEGE. Disponível em: <https://blog.ambracollege.com/ferramentas-de-gestao-essenciais/>. Acesso em março/2017.

GROHMANN, M. Z. **Redução do desperdício na construção civil: levantamento das medidas utilizadas pelas empresas em Santa Maria**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998, Niterói. Anais do XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998.

SPEEDMIX: Concreto e Piso. PISO DE CONCRETO ACABAMENTO VASSOURADO. 20 de jun. de 2018. Disponível em: <<https://www.concretoepiso.com.br/piso-concreto-acabamento-vassourado>>. Acesso em: 15 de agosto de 2019.

ROTHERY, Brian. **ISO 9000**. São Paulo: Makron Books, 1993.

SILVA, A. K. L.; ALMEIDA, S. J. C.; LIMA, F. B., et al, **Avaliação do Impacto do Uso de Sistemas de Planejamento em Obras Cíveis**. In: **Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**, IV, Encontro Latino-Americano de Gestão e Economia da Construção, I, Porto Alegre, RS, Out, 2005.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo, Editora Atlas, 1996.